

ZASTOSOWANIE TABLIC DECYZYJNYCH W OPARTYM NA WIEDZY DOSKONALENIU WARUNKÓW PRACY W ORGANIZACJACH OPIEKI ZDROWOTNEJ

Joanna BARTNICKA, Katarzyna MLECZKO, Marcin DĄBROWSKI

Streszczenie: W artykule przedstawiono sposób porządkowania zróżnicowanych i rozproszonych zasobów wiedzy na temat kształtowania warunków pracy w organizacji opieki zdrowotnej z zastosowaniem tablic decyzyjnych. Zwrócono uwagę na proste przykłady pokazujące skuteczność stosowania tablic decyzyjnych w szczególności jako narzędzia reprezentacji wiedzy. Działania podjęte w niniejszym artykule stanowią jeden z etapów badań nad sposobem przekształcania tradycyjnie funkcjonującej organizacji szpitalnej w organizację opartą na wiedzy.

Słowa kluczowe: tablice decyzyjne, wirtualny szpital, repozytorium wiedzy, organizacja oparta na wiedzy, doskonalenie warunków pracy

1. Wstęp

Oparte na wiedzy doskonalenie warunków pracy w organizacjach opieki zdrowotnej jest przedmiotem badań realizowanych w ramach projektu badawczego rozwojowego, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, któremu nadano roboczy tytuł *Wirtualny Szpital*. Stanowią one element szeroko zakrojonych prac, które zmierzają do opracowania metody wspomagającej przekształcanie tradycyjnie funkcjonujących organizacji opieki zdrowotnej w organizacje oparte na wiedzy. U podstaw tak ukierunkowanych badań leży potrzeba traktowania wiedzy jako krytycznego zasobu dla prawidłowego funkcjonowania przedmiotowych organizacji.

Przy czym zasób ten tylko wówczas będzie użyteczny w działalności szpitali, gdy dostęp do niego stanie się możliwy na każdym etapie i w każdym momencie realizacji procesów opieki i leczenia pacjenta.

Niniejszy artykuł pokazuje jeden z etapów budowania organizacji szpitalnej opartej na wiedzy, którym jest opracowanie sposobu porządkowania i formalizacji reprezentacji wiedzy. Etap ten był o tyle problematycznym zadaniem, że zasoby wiedzy szpitalnej wykazują wysoki stopień jej zróżnicowania. Elementem tego zróżnicowania jest rozproszenie wiedzy w trzech płaszczyznach [1]:

- rozproszenie tematyczne wiedzy,
- rozproszenie geograficzne (przestrzenne) wiedzy,
- rozproszenie podmiotowe wiedzy.

Rozproszenie tematyczne wiąże się bezpośrednio z interdyscyplinarnością wiedzy w usługach zdrowotnych i uzupełnianiem się (komplementarnością) zagadnień z różnych dziedzin działalności: medycznej, administracyjnej, technicznej.

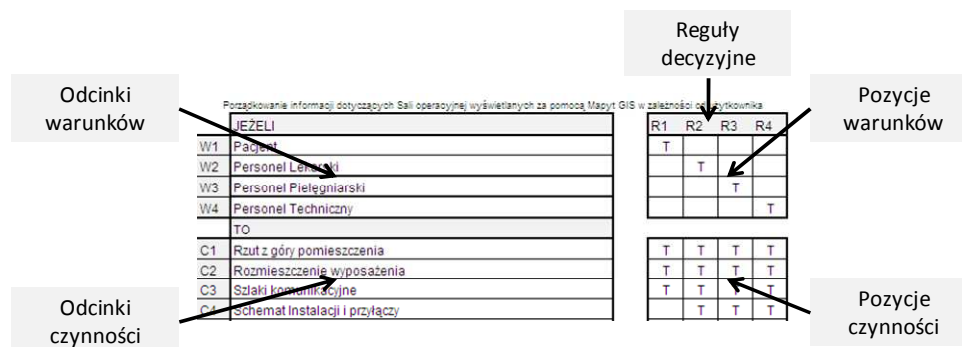
Rozproszenie geograficzne wiedzy wiąże się z kolei z lokalizacją przestrzenną źródeł wiedzy. Przy czym rozproszenie to występuje na różnych poziomach: lokalnym, regionalnym, krajowym oraz międzynarodowym.

Rozproszenie podmiotowe podkreśla z kolei przynależność różnorodnych zasobów wiedzy do określonych osób. Wiedza ta w głównej mierze stanowi wiedzę niejawną, co staje się dodatkowym utrudnieniem w procesie pozyskania wiedzy.

Narzędziem, które zaproponowano do porządkowania tak zróżnicowanych zasobów wiedzy jest tablica decyzyjna.

2. Budowa i rola tablic decyzyjnych w procesie zarządzaniu wiedzą

Tablica decyzyjna jest tabelaryczną formą przedstawienia zależności przyczynowo – skutkowych w postaci następującej reguły: *Jeżeli* zostaną spełnione odpowiednie warunki, *To* podjęte będą odpowiednie czynności [5]. Na rys. 1 pokazano przykład tablicy decyzyjnej z zaznaczeniem poszczególnych elementów jej budowy.



Rys. 1. Przykład budowy typowej tablicy decyzyjnej
źródło: opracowanie własne

Tablica podzielona jest na cztery pola: w polu odcinki warunków wprowadza się listę warunków tworzących podstawę definiowania reguł decyzyjnych. Reguły decyzyjne wyznaczane są zazwyczaj poprzez zaznaczenie w polu: pozycje warunków, adnotacji: „T” co oznacza, że warunek danego odcinka jest spełniony, „N” – warunek danego odcinka nie jest spełniony lub „-” – spełnienie lub niespełnienie warunku danego odcinka nie jest istotne. Z kolei pola oznaczone jako odcinki czynności i pozycje czynności wyznaczają działania, jakie należy podjąć w wyniku określonych reguł decyzyjnych.

Wyróżnia się kilka rodzajów tablic decyzyjnych. Ze względu na stopień kompletności mogą to być tablice pełne (kompletne) lub też uproszczone (zredukowane). Ze względu zaś na sposób zapisu warunków można wyodrębnić tablice proste, rozszerzone lub mieszane.

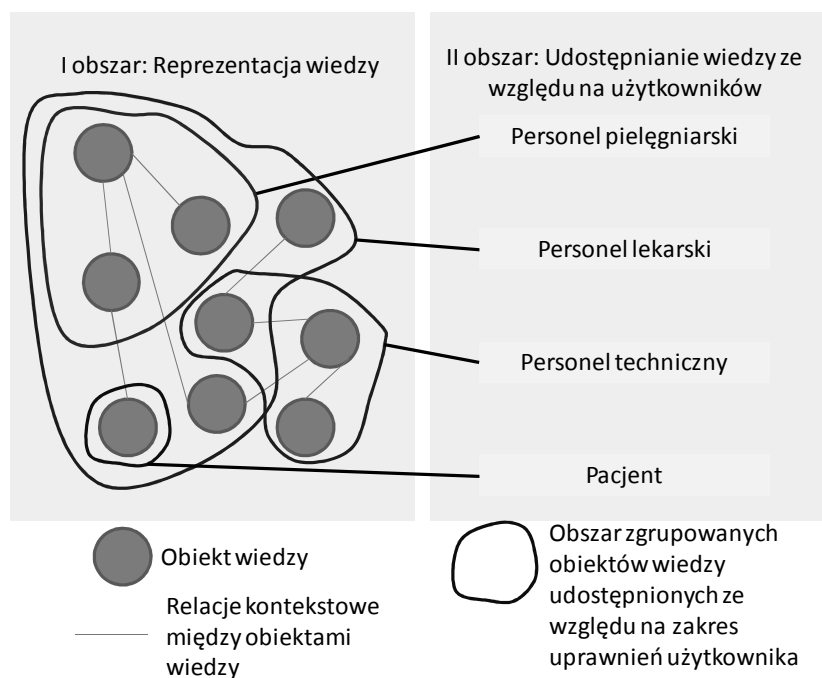
Ze względu na przejrzystość zapisu wiedzy z zastosowaniem tablic decyzyjnych, ich rola w procesie zarządzania wiedzą uwidoczniła się przede wszystkim w działaniach porządkowania wiedzy, poprzez tworzenie tzw. modeli wiedzy [4] oraz przygotowania do formalizacji wiedzy [3], której wynikiem jest jej komputerowa reprezentacja w postaci repozytorium wiedzy.

3. Obszary zastosowania i sposób budowy tablic decyzyjnych w systemie *Wirtualny szpital*

Zidentyfikowano dwa obszary zastosowania tablic decyzyjnych w opartym wiedzy doskonaleniu warunków pracy w organizacjach opieki zdrowotnej.

Pierwszym obszarem jest porządkowanie pozyskanych zasobów wiedzy oraz zapis reprezentacji wiedzy. Obrazem takiego uporządkowania są relacje pomiędzy składnikami rozproszonych zasobów, tworzące w konsekwencji wiedzę kontekstową. Drugim obszarem jest zastosowanie tablic decyzyjnych w formalizacji reguł udostępniania zasobów (lub też nawigowania po zasobach) uczestnikom procesów szpitalnych za pośrednictwem narzędzia informatycznego *Wirtualny Szpital*. Przy czym uczestnikami tymi są: personel pielęgniarski, personel lekarski, personel techniczny (administracyjny) oraz pacjenci.

Na rys. 2 pokazano sposób integracji dwóch wymienionych rodzajów zastosowań tablic decyzyjnych.



Rys. 2. Sposób powiązania obszarów zastosowania tablic decyzyjnych
Źródło: opracowanie własne

W obszarze pierwszym zaznaczono umownie relacje występujące pomiędzy poszczególnymi obiektami wiedzy. Z kolei drugi obszar wskazuje na zakres wiedzy, która może być udostępniona poszczególnym grupom użytkowników, ze względu na ich profil kompetencji.

Wspomniane obiekty wiedzy są to dowolne elementy stanowiące pewną całość w postaci zapisu cyfrowego, który jest wykorzystany w procesie tworzenia wiedzy. Cechą charakterystyczną obiektów wiedzy jest możliwość ich wielokrotnego wykorzystania i łączenia [2]. Są to zatem powtarzalne elementy repozytorium wiedzy, które w szczególności przybierają formę:

- opisów tekstowych,
- animacji i symulacji komputerowych,
- rysunków,
- modeli komputerowych,
- tabel,
- filmów,
- łączy internetowych,
- list kontrolnych, procedur, spisów.

Budowa tablic decyzyjnych następuje po uprzednim mapowaniu procesów odbywających się w jednostce opieki zdrowotnej i tworzeniu wariantowych scenariuszy postępowania określonych grup użytkowników. Dana tablica decyzyjna przypisana jest do konkretnego miejsca w przebiegu procesu. Przykładem jest tablica decyzyjna w procesie leczenia pooperacyjnego pacjenta po zabiegu kardiochirurgicznym, dotycząca doboru i techniki podawania leków w metodzie analgezji. Dobór ten uzależniony jest od poziomu bólu ocenianego przez pacjenta w trakcie indywidualnego wywiadu lekarskiego. Po zakwalifikowaniu oceny bólu do odpowiedniej grupy (ból łagodny, umiarkowany, silny), należy uwzględnić cechy konkretnego pacjenta, takie jak wiek i waga. Sposób uśmierzenia bólu kojarzony jest jednocześnie z techniką aplikowania wskazanej charakterystyki leku.

Z kolei dostęp do wymaganych zasobów wiedzy w zakresie metody analgezji jest sterowany kolejną tablicą decyzyjną, której celem jest wskazanie odbiorcy tych zasobów. W tym wypadku będzie nim lekarz na stanowisku anestezjologa.

4. Przykłady zastosowania tablic decyzyjnych w reprezentacji wiedzy

W celu zobrazowania sposobu zastosowania tablic decyzyjnych w systemie doskonalenia warunków pracy w jednostkach opieki zdrowotnej przedstawiono przykład doboru metod pielęgnacyjno opiekuńczych w zależności od kategoryzacji pacjenta przyjmowanego na oddział neurologii. Kategoryzacja pacjenta jest to proces kwalifikowania pacjenta do jednej z czterech grup określających stopień samodzielności chorego i w związku z tym zakres obowiązków dla personelu pielęgniarstwa. Kwalifikacja ta zależy od następujących wyznaczników:

- poruszanie się,
- czynności higieniczne,
- odżywianie,
- wydalanie,
- pomiar objawów życiowych,
- leczenie farmakologiczne,
- orientacja w sprawach zdrowia i opieka psychospołeczna.

Obecnie charakterystyki mają formę papierową i są dostępne w gabinecie pielęgniarstwa oddziałowej. Sposób transformacji dotychczasowego procesu pielęgnacyjno opiekuńczego

na proces oparty na wiedzy dodatkowo uwzględniający aspekt kształtowania warunków pracy przedstawia się następująco:

1. Pozyskanie zasobów wiedzy na temat:
 - 1.1 czynności pielęgnacyjno opiekuńczych wykonywanych ze względu na kategorię pacjenta,
 - 1.2 ergonomicznych sposobów podnoszenia i przemieszczania pacjentów,
 - 1.3 wyposażenia oddziału w sprzęt medyczny z podziałem na sale chorych,
 - 1.4 instrukcji obsługi sprzętu medycznego,
 - 1.5 sposobów wykonywania toalety u pacjenta leżącego,
 - 1.6 metod cewnikowania,
 - 1.7 zakresu i sposobu wykonywania pomiarów objawów życiowych,
 - 1.8 sposobów wykonywania wkłuc żylnych,
 - 1.9 poradnictwa i sposobu komunikacji z rodziną pacjentów.
2. Zdefiniowanie i/lub przygotowanie zasobów reprezentujących obiekty wiedzy w repozytorium.
3. Opracowanie tablicy decyzyjnej dotyczącej doboru metod postępowania w zależności od kategorii pacjenta.
4. Opracowanie tablic decyzyjnych dotyczących sposobów postępowania w odniesieniu do danej charakterystyki.
5. Opracowanie tablicy decyzyjnej sterującej dostępnością zasobów wiedzy z repozytorium.
6. Gromadzenie obiektów wiedzy w repozytorium wg zapisów tablic decyzyjnych.

W tablicy nr 1 przedstawiono przykładową charakterystykę postępowania w procesie pielęgnacyjno - opiekuńczym pacjenta kategorii 4.

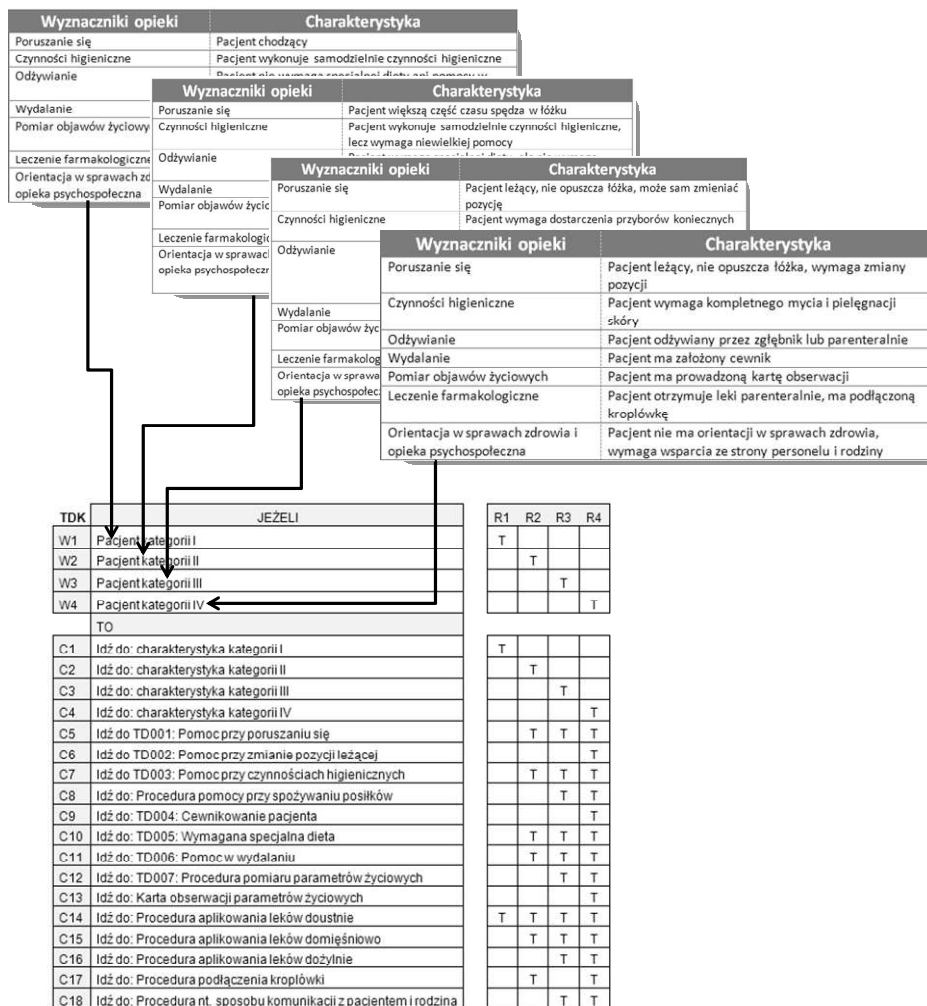
Tab. 1. Charakterystyka postępowania w procesie pielęgnacyjno - opiekuńczym pacjenta kategorii 4

Wyznaczniki opieki	Charakterystyka
Poruszanie się	Pacjent leżący, nie opuszcza łóżka, wymaga zmiany pozycji
Czynności higieniczne	Pacjent wymaga kompletnego mycia i pielęgnacji skóry
Odżywianie	Pacjent odżywiany przez zgłębnik lub parenteralnie
Wydalenie	Pacjent ma założony cewnik
Pomiar objawów życiowych	Pacjent ma prowadzoną kartę obserwacji
Leczenie farmakologiczne	Pacjent otrzymuje leki parenteralnie, ma podłączoną kroplówkę
Orientacja w sprawach zdrowia i opieka psychospołeczna	Pacjent nie ma orientacji w sprawach zdrowia, wymaga wsparcia ze strony personelu i rodziny

Źródło: opracowanie na podstawie dokumentacji wewnętrznej szpitala

Poszczególne charakterystyki stały się podstawą do opracowania tablicy decyzyjnej, o której jest mowa w punkcie 3.

Na rys. 3 pokazano sposób przekształcenia informacji zawartych w dokumentacji szpitalnej w tablicę decyzyjną.



Rys. 3. Tablica decyzyjna reprezentująca sposób opieki według kategoryzacji pacjenta
Źródło: opracowanie własne

W tablicy wyróżniono 18 czynności, przy czym, jak wynika z rysunku, siedem z nich, tj. C5, C6, C7, C9, C10, C11, C12 posiada odniesienie do kolejnych tablic decyzyjnych, natomiast pozostałe jedenaście czynności symbolizuje połączenie z poszczególnymi obiektami wiedzy w repozytorium, które pojawią się w różnych konfiguracjach na stronie aplikacji webowej *Wirtualnego Szpitala*.

Zwrócono uwagę na czynność C7: TD003: *Pomoc przy czynnościach higienicznych*. Zgodnie z opisanym wyżej w pkt. 6 sposobie transformacji dotychczasowego procesu na proces oparty na wiedzy pozyskano zasoby odpowiadające potrzebom wynikającym z zapisów tablic decyzyjnych. W szczególności zasoby te mają formę instruktażu przygotowanego z sekwencji stop klatek pochodzących z zarejestrowanej uprzednio czynności pielęgnacyjno – opiekuńczej. Na rys 4 przedstawiono kolejne tablice decyzyjne

wraz z odwołaniem do określonych zasobów wiedzy wyświetlonych w oknie aplikacji *Wirtualny Szpital*.



Rys. 4. Sposób powiązania tablic decyzyjnych z wyświetlanymi w aplikacji zasobami wiedzy

Źródło: opracowanie własne

Zawarta na rys 4 procedura pokazuje w szczególności sekwencję ruchów wykonywanych podczas czynności przebijania pacjenta. Przywołany układ zdjęć stanowi niepodzielną całość stanowiąc samodzielny obiekt wiedzy. Taki obiekt może być wielokrotnie przywoływany w zależności od założonego scenariusza udostępniania zasobów wiedzy. I tak ten sam obiekt wiedzy może być przywołany w odniesieniu do scenariusza udostępniania zasobów wiedzy na temat ergonomicznych metod pracy czy też scenariusza dotyczącego opieki kooperacyjnej.

Samo uruchomienie procedury dostępu do odpowiednich zasobów wiedzy skojarzonej z daną kategorią pacjenta może przebiegać w oparciu o dwa scenariusze.

Pierwszy scenariusz dotyczy korzystania ze stacjonarnego repozytorium wiedzy, np. za pośrednictwem komputera umieszczonego w dyżurce pielęgniarskiej. W tym wypadku możliwe będzie wyświetlenie informacji o pacjencie po wprowadzeniu w odpowiednim oknie aplikacji kodu pacjenta (np. nr PESEL).

Drugi scenariusz zakłada zastosowanie przenośnego repozytorium wiedzy, do którego dostęp będzie możliwy za pośrednictwem technologii RFID złożonej z identyfikatora, czytnika i komputera podręcznego typu PDA. Ten sposób uruchamiania zasobów wiedzy

skojarzonej z kategoryzacją danego pacjenta powiązany jest z zaopatrzeniem pacjenta w opaskę RFID zawierającą unikatowy kod. Za pośrednictwem takiego kodu, na ekranie komputera automatycznie zostaną wyświetlone informacje o pacjencie, w tym informacje na temat kategorii pacjenta, a co za tym idzie uruchomienie rodzajów zasobów opisanych w niniejszym rozdziale.

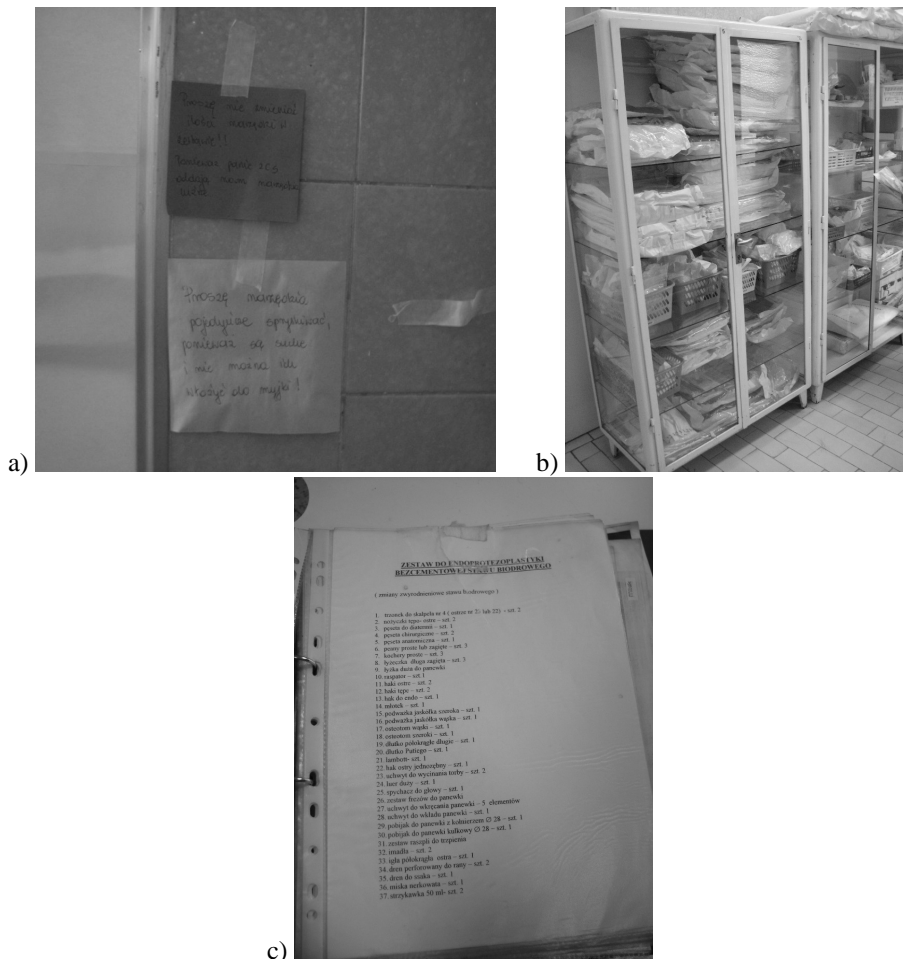
5. Przykład zastosowania tablic decyzyjnych w sterowaniu udostępnianiem wiedzy użytkownikom procesów szpitalnych opartych na wiedzy

Jak wspomniano wcześniej opracowywany obecnie system doskonalenia warunków pracy w organizacjach opieki zdrowotnej przewiduje udział czterech grup końcowych użytkowników. Są to pacjenci, personel pielęgniarski, personel lekarski oraz personel techniczny. Przedstawiono przykład zastosowania tablic decyzyjnych do sterowania udostępnianiem wiedzy użytkownikom *Wirtualnego Szpitala* dotyczącej wyposażenia sali operacyjnej na oddziale chirurgii urazowo – ortopedycznej. Cechą charakterystyczną sal operacyjnych jest wysoki stopień nasycenia tego typu pomieszczeń specjalistycznym sprzętem medycznym, ponadto instrumentarium chirurgicznym oraz drobnym sprzętem dodatkowym, lekami, materiałami opatrunkowymi itd. Taki obraz usprzętowania pomieszczenia wymaga dostępu do szerokiej wiedzy w zakresie sposobu użytkowania i obsługi sprzętu, jak również informacji o lokalizacji, zwłaszcza drobnego sprzętu chirurgicznego.

Na rys. 5 pokazano zdjęcia z sali operacyjnej, przy czym rys. 5a) prezentuje ręcznie sporządzone notatki odnoszące się do sposobu użytkowania narzędzi chirurgicznych. Z kolei na rys. 5b) pokazano dwie przykładowe szafy wypełnione drobnym sprzętem chirurgicznym.

Każdy rodzaj operacji wiąże się z przygotowaniem określonego instrumentarium chirurgicznego rozproszonego w różnych lokalizacjach w przestrzeni sali operacyjnej i pomieszczeń przylegających. Przykładem takiego zestawu jest zestaw do endoprotezoplastyki bezcementowej stawu biodrowego, którego spis umieszczono na rys. 5c).

Szczególnie istotne z punktu widzenia poprawności przebiegu zabiegu operacyjnego jest umiejętność montażu i demontażu narzędzi chirurgicznych. Czynności te są wykonywane w trakcie zabiegu, na komendę lekarza kierującego. Z kolei fizyczny dostęp do narzędzi przed zabiegiem, celem wykonania ćwiczeń z udziałem narzędzi nie zawsze jest możliwy ze względu na procedury sterylizacyjne. Wskazany jest zatem dostęp do zasobów wiedzy w zakresie obsługi narzędzi chirurgicznych, zwłaszcza, gdy zabiegi z ich udziałem nie są wykonywane regularnie.



Rys. 5. Wybrane rejestracje fotograficzne sali operacyjnej
 Źródło: opracowanie własne

Tak zróżnicowane zasoby materiałowe oraz powiązane z nimi zasoby wiedzy wymuszają uporządkowanie kwestii dostępu do nich, w szczególności dostępu do zagadnień użytkowania i obsługi sprzętu, a także zarządzania infrastrukturą odpowiedzialną za utrzymanie sprzętu w gotowości.

Rys. 6 pokazuje w sposób uproszczony podział uprawnień pomiędzy grupami użytkowników *Wirtualnego Szpitala*. Obok dostępu do zasobów powiązanych ze sprzętem i oprzyrządowaniem chirurgicznym, uwzględniono dostęp do wirtualnych odwzorowań pomieszczeń, które w szczególności przeznaczone są dla pacjentów chcących poznać przestrzeń szpitala np. przed planowanym pobylem. Owe przestrzenie wirtualne powstały w oparciu o interaktywne panoramy 3D zaopatrzone w tzw. aktywne punkty uruchamiające kolejne skojarzone z nimi zasoby repozytorium.

		JEŻELI			
		R1	R2	R3	R4
W1	Pacjent	T			
W2	Personel Lekarski		T		
W3	Personel Pielęgniarski			T	
W4	Personel Techniczny				T
TO					
C1	Informacje podstawowe (nazwa, producent, przeznaczenie)	T	T	T	T
C2	Dokumentacja techniczna w postaci rysunków, modeli, fotografii		T	T	T
C3	Dokumentacja techniczna w postaci tabelarycznej		T	T	T
C4	Symulacja komputerowa działania urządzenia		T	T	T
C5	Instrukcja użytkownika		T	T	
C6	Instrukcja obsługi				T
C7	Harmonogram przeglądów				T
C8	Panorama 3D	T	T	T	T
C9	Wskazówki BHP dotyczące sprzętu		T	T	T
C10	Ergonomiczne metody eksploatacji		T	T	T
C11	Spis wyposażenia	T	T	T	T
C12	Inwentarz szafy I		T	T	
C13	Inwentarz szafy II		T	T	
C14	Inwentarz szafy III		T	T	
C15	Mapa GIS Sali	T	T	T	T
C16	Wskazówki BHP dotyczące metod pracy		T	T	T
C17	Wymagania fachowe i sanitarne		T	T	T
C18	RTG		T	T	T
C19	Stacja monitorowania parametrów życiowych	T	T	T	T
C20	Stół operacyjny SATURN	T	T	T	T
C21	Lampa operacyjna	T	T	T	T
C22	Lampa bakteriobójcza	T	T	T	T
C23	Szafa I		T	T	T
C24	Szafa II		T	T	T
C25	Szafa III		T	T	T
C26	defibrylator	T	T	T	T
C27	Idź do TD: Porządkowanie informacji dotyczących Sali operacyjnej za pomocą Map GIS w zależności od użytkownika	T	T	T	T

Rys. 6. Tablica decyzyjna sterująca dostępnością do zasobów skojarzonych z salą operacyjną

Źródło: opracowanie własne

6. Podsumowanie i wnioski

Celem projektu *Wirtualny Szpital* jest opracowanie metodyki kształtowania procesów opartych na wiedzy. W szczególności procesy te dotyczą doskonalenia warunków pracy w organizacjach opieki zdrowotnej. Jednym z etapów tej metodyki jest pozyskiwanie i porządkowanie zróżnicowanych i rozproszonych zasobów wiedzy, którą można zakwalifikować do wiedzy jawnej, ukrytej oraz deklaratywnej i proceduralnej.

W artykule wskazano na proste i skuteczne narzędzie porządkowania tak obszernych zasobów wiedzy jakim jest tablica decyzyjna. Podane przykłady pokazują, że zastosowanie tablic decyzyjnych może obok porządkowania zasobów, służyć jako sposób reprezentowania wiedzy, a w szczególności jako sposób porozumienia między projektantami modelowego systemu *Wirtualny Szpital*, a wykonawcami jego informatycznej reprezentacji.

Artykuł powstał w ramach projektu rozwojowego: "*Oparte na wiedzy doskonalenie warunków pracy w organizacjach opieki zdrowotnej*" finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Literatura

1. Bartnicka J.: Zarządzanie wiedzą w usługach zdrowotnych, w (red) J. Pyka: Nowoczesność przemysłu i usług, Relacje i wartość w strategiach zarządzania przedsiębiorstwami, Wydawca Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierowania, Katowice, 2008.
2. Dąbrowski M.: E-edukacja: obiekty wiedzy wielokrotnego użytku, Forum akademickie: <http://www.e-sgh.pl/artukul.php?id=25>.
3. Gołuchowski J., Technologie informatyczne w zarządzaniu wiedzą w organizacji, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice, 2005.
4. Mulawka J.: Systemy ekspertowe, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 1996
5. Pollack, S. L., Hicks, Jr., H.T., Harrison, W. J.: Tablice decyzyjne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1975.

Dr inż. Joanna BARTNICKA
Mgr inż. Katarzyna MLECZKO
Mgr inż. Marcin DĄBROWSKI
Instytut Inżynierii Produkcji
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
41-800 Zabrze, ul. Roosevelta 26-28
tel. (0-32) 277 73 11
fax.: (0-32) 277 73 62
e-mail: Joanna.Bartnicka@polsl.pl
Katarzyna.Mleczo@polsl.pl
Marcin.Dabrowski@polsl.pl